

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-76037

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月30日

G 11 B 7/09

C-7247-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光学的ディスク装置のトラッキングサーボ機構

⑯ 特 願 昭58-184149

⑰ 出 願 昭58(1983)9月30日

|         |            |                  |          |
|---------|------------|------------------|----------|
| ⑱ 発明者   | 小 沢 靖 之    | 川崎市中原区上小田中1015番地 | 富士通株式会社内 |
| ⑱ 発明者   | 二 俣 彰 男    | 川崎市中原区上小田中1015番地 | 富士通株式会社内 |
| ⑱ 発明者   | 南 彰        | 川崎市中原区上小田中1015番地 | 富士通株式会社内 |
| ⑲ 出 願 人 | 富士通株式会社    | 川崎市中原区上小田中1015番地 |          |
| ⑳ 代 理 人 | 弁理士 井 柘 貞一 |                  |          |

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光学的ディスク装置のトラッキングサーボ機構

## 2. 特許請求の範囲

(1) 円板上の記録媒体に光学的に情報の記録再生を行い、前記記録媒体に形成された情報トラックに前記記録再生のための微小光スポットを追従させるための第1のトラッキングサーボ手段として前記情報トラックと微小光スポットとの相対的位置ずれ量を検出する第1の検出器と、該位置ずれ量を零とするように前記微小光スポットを制御する第1の駆動装置とを具備してなるディスク装置において、前記第1のトラッキングサーボ手段の系に重ねて前記第1の駆動装置を含む光学ヘッド部全体を駆動する第2の駆動装置と前記第1の駆動装置の可動部の基準位置からの位置ずれ量を検出する第2の検出器とを備え、その第2の検出器の出力を零とすべく第2の駆動装置にフィードバックせらるる第2のトラッキングサーボ手段を備え、かつ前記第

1のトラッキングサーボの制御帯域を前記第2のトラッキングサーボに比べ少くとも8倍以上にとつたことを特徴とする光学的ディスク装置のトラッキングサーボ機構。

(2) 前記第2の検出器として前記第1の駆動装置の変位/入力信号と同一の周波数特性を有した等価回路を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学的ディスク装置のトラッキングサーボ機構。

(3) 前記第2の駆動装置の発生する力に比例した出力を発生する第3の検出器を備え、該第3の検出器の出力と前記第1の検出器の出力との和を前記第1の駆動装置にフィードバックすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学的ディスク装置のトラッキングサーボ機構。

## 3. 発明の詳細な説明

## (4) 発明の技術分野

本発明は光ディスク装置あるいは光磁気ディスク装置等の光学的ディスク装置における制御回路に係り、特に光学系を含む受光素子を駆動する第

特開昭60-76037(2)

1のトラッキングサーボ手段と、その駆動装置を含む光学ヘッド全体を駆動するトラッキングサーボ手段の二重制御を行うトラッキングサーボ機構に関する。

#### (b) 従来技術と問題点

従来例を図に沿って説明する。

第1図は従来の光学的ディスク装置のトラッキングサーボ機構の構成図を示す。図に示すごとくこのサーボ機構はスピンドルモータ1、スピンドルモータ1によつて回転せらるる記録媒体2、光源(図示せず)や集光レンズ6等の情報の出入れを行うための光学系を収めベアリング等にて支持された光学ヘッド8、そのヘッド全体を記録媒体2の半径方向に移動させるための駆動装置4から構成されている。

一方通常の光学的ディスク装置では、記録媒体2の内板面上に同心円もしくはスパイラル状に形成される情報トラックは1.5~8 $\mu$ mピッチであるのに対し、記録媒体2には100 $\mu$ m程度の偏心が存在する。しかして情報トラックと集光レンズ

6によつて記録媒体2の内板面上に形成される微小光スポットとの相対的位置ずれ量を検出し、これを零とすべくフィードバック制御をかける必要がある。この位置ずれ量は光学ヘッド8の内部において検出することができる。しかし単にこの出力を駆動装置4にフィードバックするのでは現段階においては帯域的に十分な特性が得られない。そのため通常光学ヘッド8内部において、例えば第1図に示すように集光レンズ6を弾性体7により支持し、第1の駆動装置(ボイスコイルモータ以下VCMと略称する)6により狭い範囲(例えば1 $\mu$ m以下)ではあるが高帯域に光スポットを移動できるようになつており、図示しない位置ずれ量検出器の出力はこのVCM5にフィードバックされる。以上説明した第1の駆動装置5により集光レンズ6と弾性体7を制御するのが第1のトラッキングサーボ手段である。

したがつて駆動装置4は静止していても偏心追従は可能ではあるが、この場合制御性能を現状以上には向上しづらいという欠点に別個の手

段により固定しなければならず、かつVCM5がその可動範囲の限界近くにきた場合には駆動装置4を制御してその位置を固定しなおすような制御回路をもつ必要があり、制御系が複雑になる欠点があつた。

#### (c) 発明の目的

第1のトラッキングサーボ手段に高帯域制御を分担せしめ、第2のトラッキングサーボ手段に低帯域制御を分担せしめることにより総合的に高い偏心追従性能が得られる光学系ディスク装置のトラッキングサーボ機構の提供を目的とする。

#### (d) 発明の構成

そしてこの目的は本発明によれば、円板上の記録媒体に光学的に情報の記録再生を行い、前記記録媒体に形成された情報トラックに前記記録再生のための微小光スポットを追従させるための第1のトラッキングサーボ手段として前記情報トラックと微小光スポットとの相対的位置ずれ量を検出する第1の検出器と、該位置ずれ量を零とするように前記微小光スポットを制御する第1の駆動装

置とを具備してなるディスク装置において、前記第1のトラッキングサーボ手段の系に重ねて前記第1の駆動装置を含む光学ヘッド部全体を第1の駆動装置の可動部を常にその基準位置にあるように制御する第2のトラッキングサーボ手段を設けることにより実現される。

第2のトラッキングサーボ手段としては前記第1の駆動装置における可動部の基準位置からの変位を検出する第2の検出器と該変位量を零とするように制御する第2の駆動装置との構成が第1の実施例であつて、前記変位量を相対的に検出する前記第1の駆動装置の変位/入力信号と同一の周波数特性を有した等価回路と、該等価回路の出力を零とするように制御する第2の駆動回路とから構成される第2の実施例があり、更に第1の実施例における第2の検出器の出力を増幅する第3の検出器を備え、該第3の検出器の出力と前記第1の検出器の出力との和信号を前記第1の駆動装置にフィードバックする第3の実施例があり、これらの手段を提供することにより達成される。

## (e) 発明の実施例

以下本発明の実施例を図面によつて詳述する。尚図において第1図との対応部位には同一符号を付してその重複説明を省略する。また第2の駆動装置4と第1の駆動装置5はいずれもVCMを用いるので以後簡単のため第2の駆動装置4をヘッドVCM4、第1の駆動装置5をレンズVCM5と略称する。

第2図は本発明による第1の実施例を示す光学的ディスク装置のトラッキングサーボ機構構成図である。

図において8は第1の検出器(トラックずれ量検出回路)であつて例えば二分割光検出器と差動増幅器の組合わせで構成されている。トラックずれ量検出回路8の出力により光スポットと目標トラックの相対的位置ずれ量 $\Delta x_1$ を検出する。この位置ずれ量検出手段としてはブリググループ法とかビーム法等各種のものがすでに考案されている。10は第2の検出器(レンズ位置検出器)であつて、レンズを支えた弾性支持体7の平衡位置から

レンズVCM5の可動範囲はヘッドVCM4の可動範囲に拡大されたのと同じであるから、レンズVCM5の可動範囲を考慮する必要がなく光学的ディスク装置のランダムアクセスの際も極めて都合がよい。

以上の説明は、第1のトラッキングサーボ手段に重ねる第2のトラッキングサーボ手段と二つの制御系の安定手段であるが、更に第2のトラッキングサーボ手段の実施態様として以下に述べる第2と第8の実施例がある。

第3図は本発明の第2の実施例を示す機構図であつて、第1の実施例をより簡素化したものである。すなわち第2図に示すレンズ位置検出器を用いる替りにレンズVCM5の変位/入力値と同一の周波数特性をもつ導波回路10を位相補償回路9の出力側から分岐して位相補償回路11の入力側との間に挿入するものである。集光レンズ6を弾性体7にて支持する形式のばね支持型VCMでは、その変位/電流特性はそのばね定数と可動部質量によつて定まる固有周波数をもつ二次系と

## 特開昭60- 76037(3)

のレンズ変位量 $\Delta x_2$ を検出する。この検出手段としては光学的なリニヤエコーダの原理を利用したものや、弾性支持体7にストレインメータを貼るなどにより容易に実施し得る。そしてトラックずれ量検出回路8の出力を位相補償回路9を介してレンズVCM5にフィードバックする。またレンズ位置検出器10の出力は同じく位相補償回路11を介してヘッドVCM4にフィードバックする。

すなわち二重のフィードバック制御をかける訳であるが、レンズVCM5の可動質量 $m_L$ とヘッドVCM4の可動質量 $m_H$ が通常 $m_H \gg m_L$ の関係にあるので二つのフィードバックグループの各制御帯域を所要量(例えば8倍程度)離しておくだけで二つの制御系は安定動作を行う。このようにすれば偏心のうち低域成分はヘッドVCM4が追従し、ヘッドVCM4が追従しきれない高域成分のみレンズVCM5が追従することになる。通常高域成分の偏心は小振幅であるからレンズVCM5の可動範囲は狭くてもかまわない。またレン

なるので、演算増幅器を用いる回路により簡単に導波回路10を実現可能である。このトラッキングサーボ機構によれば精度は悪くなるが構成は簡単に調整は容易となる利点がある。

第4図は本発明の第3の実施例を示す機構図であつて、第1の実施例に比しその偏心追従性を向上させたものである。第5図は第4図の機構の周波数/ゲイン特性曲線すなわち帯域特性の一例を示す。より大きな偏心に追従可能とするためには、その低域における一巡伝達ゲインを高くすればよく、全体の一巡伝達ゲインがその低域において二つのサーボループの個々の一巡伝達ゲインの積となれば理想的である。ところが前述したように質量 $m_H \gg m_L$ なる場合、レンズVCM5の発生する力がヘッドVCM4の可動部質量 $m_H$ に与える影響は無視できるが、ヘッドVCM4の発生する力によりレンズVCM5の可動部質量 $m_L$ が受ける力の加速度は無視できない。そして第1、第2の実施例ではこの影響により二重のサーボをかけてもその総合的な低域一巡伝達ゲインはレンズVCM

## 特開昭60-76037(4)

M5間のサーボループ単体の場合と変わらなくなつてしまふ。第4図に示す第8の実施例は、かかる病点を解消するものであつて、ヘッドVCM4の発生する力を第8の検出器<sup>12</sup>において検出し、レンズVCM5の可動部が受ける加速度を相殺すべく加算器18を介してレンズVCM5の入力に加え合わせるものである。

特に例示のようなベアリング等に支持されたヘッドVCM4ではその発生する力 $F_L$ はそのVCM<sup>4</sup>に流れる電流 $I_L$ に比例するからVCM電流 $I_L$ を検出すればよい。

以上のような第8の実施例によればその総合的な低域一巡ゲインは第5図に示すヘッドVCM<sup>4</sup>の特性曲線LとレンズVCM<sup>5</sup>の特性曲線H及び総合曲線L+Hのように二つのサーボループの単体の一巡ゲインの積となるので高いゲインが得られ、その偏心追従性能は向上する。また説明した第2の実施例と第8の実施例を組み合わせたことも可能である。

(7) 発明の効果

以上詳細に説明したように本発明の光学的ディスクのトラッキングサーボ機構によれば、みかけ上レンズVCMの可動範囲を光学ヘッドVCMのストロークに拡大できたことと同一効果となるため、光学ヘッドの制御が容易となるばかりでなく従来よりも高い追従精度が容易に実現できる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の光学的ディスク装置のトラッキングサーボ機構の概略図、第2図は本発明による光学的ディスク装置のトラッキングサーボ機構にかかる第1の実施例、第3図は同第2の実施例、第4図は同第3の実施例、第5図は第4図の周波数/ゲイン特性曲線を示す。

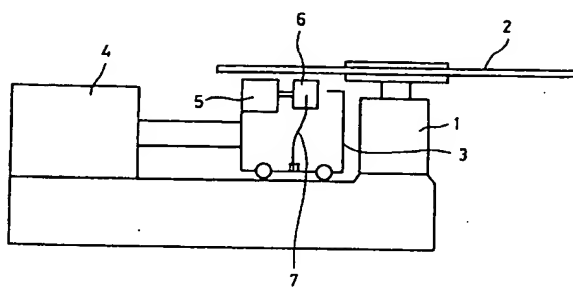
図において2は記録媒体、3は第1の駆動装置を含む光学ヘッド部、4は第2の駆動装置、5は第1の駆動装置、6は集光レンズ、7は弾性体、8は第1の検出器(トラッキングずれ検出回路)、9と11は位相補償回路、10は第2の検出器(レンズ位置検出器)、10'は遅延回路、12は第8の検出器、18は加算器、HはヘッドVCMの

帯域特性曲線、LはレンズVCMの帯域特性曲線、 $H+L$ は総合帯域特性曲線を示す。

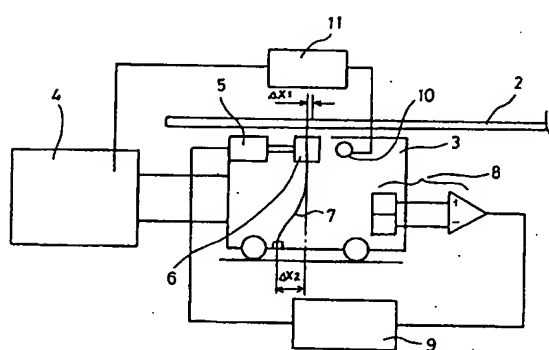
代理人 井 理 士 井 桁 貞 一



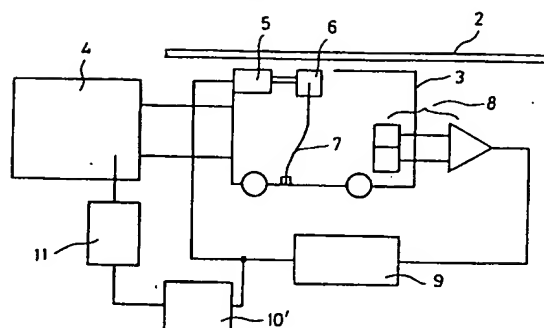
第 1 圖



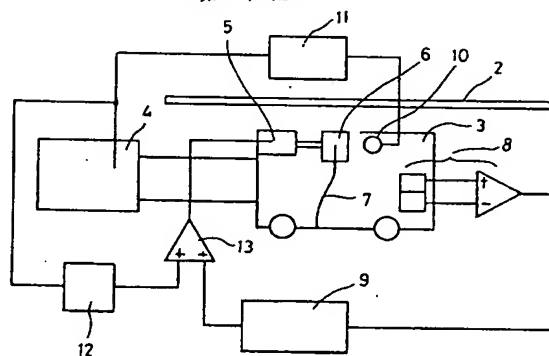
第 2 図



第 3 回



第 4 圖



第 5 圖

